

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Facultad de Ingeniería de Sistemas

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EMERGENTES**

**APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ANALÍTICA DE DATOS
EXPERIMENTAL EN UNA ORGANIZACIÓN SIN PROCESOS NI
DATOS ORGANIZADOS**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
COMPUTACIÓN**

KEVIN FERNANDO CABRERA VACA

kevin.cabrera@epn.edu.ec

MARÍA GABRIELA PÉREZ HERNÁNDEZ

maria.perez@epn.edu.ec

Quito, agosto 2024

CERTIFICACIONES

Yo, Cabrera Vaca Kevin Fernando declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

KEVIN FERNANDO CABRERA VACA

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Kevin Fernando Cabrera Vaca, bajo mi supervisión.

MARÍA GABRIELA PÉREZ HERNÁNDEZ
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

KEVIN FERNANDO CABRERA VACA

MARÍA GABRIELA PÉREZ HERNÁNDEZ

BORIS ALFONSO ASTUDILLO ESPINOZA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, por su amor incondicional, su apoyo constante, y su fortaleza. Tu amor y devoción me han enseñado el verdadero significado del esfuerzo y la perseverancia. A mis abuelos, su amor y sabiduría han sido fundamentales en mi vida. Muchas gracias por sus consejos y amor; siempre han estado a mi lado, proporcionando apoyo y amor constantes. A mis amigos, a los que están presentes y aquellos que se despidieron de forma prematura, por su compañerismo y ayuda constante. Las risas y dificultades que superamos juntos formarán un recuerdo inolvidable de nuestro viaje juntos. Gracias por su apoyo inquebrantable en los momentos de alegría y tristeza, han hecho posible enfrentar este viaje juntos. A mi tutor de tesis, muchas gracias por su guía y paciencia. Su dedicación y conocimiento han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias al apoyo brindado, he podido alcanzar mi objetivo académico.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Boris Astudillo por su guía y apoyo a lo largo de este proyecto. Su conocimiento, paciencia y dedicación fueron fundamentales para el desarrollo y finalización de este trabajo. Sus valiosos comentarios y sugerencias no solo mejoraron la calidad de este trabajo, sino que también enriquecieron mi comprensión y aprecio por el campo de estudio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	1
Objetivo General	1
Objetivos Específicos	1
1.2. Alcance.....	2
1.3. Marco Teórico	3
Conceptos clave.....	3
Comparación entre metodologías de analítica de datos	4
Herramientas.....	7
2. METODOLOGÍA Y DESARROLLO	8
2.1. Introducción a la metodología MIDA5	8
2.2. Desarrollo.....	13
Caso de estudio	13
Aplicación de MIDA5 en la organización	13
Fase 0	13
Fase 1	20
Fase 2	23
Fase 3	27
Fase 4	35
2.3. Evaluación de calidad.....	39

3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
3.1. Resultados	44
3.2. Conclusiones	45
3.3. Recomendaciones.....	47
Recomendaciones para la metodología MIDA5	47
Recomendaciones para la organización.....	48
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
5. ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Estructura de la metodología MIDA5.....	8
Figura 2.2. Notación abreviada de MIDA5.....	9
Figura 2.3. Fases de la metodología MIDA5	10
Figura 2.4. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 0	10
Figura 2.5. Lista de procesos ordenados por prioridad	10
Figura 2.6. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 1	11
Figura 2.7. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 2	11
Figura 2.8. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 3	12
Figura 2.9. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 4	12
Figura 2.10. Flujograma de las actividades de la Fase 0	13
Figura 2.11. Descripción de la organización.....	14
Figura 2.12. Listado de tareas de la organización.....	14
Figura 2.13. Tareas de la organización agrupados en procesos	15
Figura 2.13. Evidencia de los actores realizando la actividad F0 E2 A1	16
Figura 2.14. Procesos agrupados acorde a las estrategias de la organización	17
Figura 2.15. Identificación de macroprocesos	18
Figura 2.16. Votación para el proceso Ejecución de Proyecto.....	18
Figura 2.18. Escenario para simulación del proceso Informes.....	21
Figura 2.19. Flujograma de las actividades de la Fase 2	23
Figura 2.20. Prototipo de informe – Reporte Equipos	26
Figura 2.21. Prototipo de informe – Reporte de los trabajos por empresa	26
Figura 2.22. Flujograma de las actividades de la Fase 2	27
Figura 2.23. Modelo.....	32
Figura 2.24. Flujograma de las actividades de la Fase 2	35
Figura 2.25. Consulta para tiempo de almacenaje	37
Figura 2.26. Consulta para montos mensuales	37
Figura 2.27. Consulta para número de trabajos por mes	38
Figura 2.28. Consulta para montos por mes de un cliente.....	38
Figura 2.29. Consulta números de trabajos por mes de un cliente.....	39
Figura 3.1. Reporte del inventario - Tableau	44
Figura 3.2. Reporte de servicios ejecutados - Tableau	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Comparación entre metodologías	6
Tabla 2.1. Procesos de la Organización.....	15
Tabla 2.2. Resultados del Planning Poker	19
Tabla 2.3. Extracto del resultado del Formulario F0 E3 A2	19
Tabla 2.4. Proceso Informes.....	20
Tabla 2.5. Roles para la simulación.....	21
Tabla 2.6. Observaciones del proceso Informes.....	21
Tabla 2.7. Pasos del proceso informes original & mejorado	23
Tabla 2.8. Fuentes de datos y oportunidades	24
Tabla 2.9. Fuentes de datos y oportunidades y su viabilidad	24
Tabla 2.10. Vista minable conceptual.....	27
Tabla 2.11. Tabla de Hechos: Equipos	30
Tabla 2.12. Tabla de Hechos: Informes	30
Tabla 2.13. Tabla de Hechos: Ubicaciones.....	30
Tabla 2.14. Tabla de Hechos: Colores	31
Tabla 2.15. Tabla de Hechos: Estados	31
Tabla 2.16. Tabla de Hechos: Tipos.....	31
Tabla 2.17. Tabla de Hechos: Fabricantes	31
Tabla 2.18. Tabla de Hechos: DetallesInformeEquipo.....	31
Tabla 2.19. Tabla de Hechos: MovimientosEquipo.....	32
Tabla 2.20. Procesos de ETL (Extracción, Transformación y Carga)	32
Tabla 2.21. Especificaciones de la herramienta computacional.....	36
Tabla 2.22. Tareas, técnicas y herramientas	36
Tabla 2.23. Evaluación de calidad – Fase 0	39
Tabla 2.24. Evaluación de calidad – Fase 1	40
Tabla 2.25. Evaluación de calidad – Fase 2	42
Tabla 2.26. Evaluación de calidad – Fase 3	42
Tabla 2.27. Evaluación de calidad – Fase 4	43

RESUMEN

En muchas organizaciones, especialmente las nuevas, pequeñas o sin una cultura organizacional establecida, la ausencia de procesos definidos puede generar problemas significativos a mediano y largo plazo, como la falta de optimización de recursos, la repetición de tareas y la carencia de indicadores. Estos problemas afectan la calidad, eficiencia y escalabilidad de la organización. Además, la falta de datos organizados impide una gestión eficaz, dificulta el acceso a la información y compromete la integridad y precisión de los datos.

Para abordar estos desafíos, se propone la implementación de la metodología experimental MIDA5 (Methodology to Improve Data Analytics through 5 phases). Esta metodología se enfoca en identificar oportunidades de mejora de procesos, recopilar datos usando técnicas centradas en el usuario y elementos de gamificación, y estructurar la información para facilitar la toma de decisiones. MIDA5 consta de cinco fases detalladas, cada una con objetivos específicos, roles definidos, y actividades diseñadas para culminar en productos tangibles.

El objetivo principal de este trabajo es aplicar MIDA5 en una organización sin procesos definidos ni datos organizados, empleando técnicas de gamificación y diseño centrado en el usuario para el levantamiento de datos, caracterizando y evaluando los procesos prioritarios, generando modelos de bases de datos, y aplicando analítica de datos para crear un datamart. Este enfoque busca identificar el proceso estratégico de la organización y ofrecer oportunidades de mejora que faciliten la toma de decisiones de los ejecutivos mediante herramientas computacionales adaptadas a las necesidades del usuario y del negocio.

El proyecto se aplicará en la organización Sotriplein Cia. Ltda., especializada en redes, tecnologías de la información, infraestructura de telecomunicaciones, audio/video, telefonía y soporte. Al aplicar MIDA5, se espera mejorar los procesos prioritarios de la organización, apoyando su crecimiento basado en la recopilación ordenada de información y una mejor comprensión de sus necesidades operativas y administrativas.

PALABRAS CLAVE: MIDA5, Optimización de Procesos, Analítica de Datos, Gamificación, UCD.

ABSTRACT

In many organizations, especially new, minor, or those without a well-established organizational culture, the absence of defined processes can lead to significant problems in the medium and long term, such as inefficient resource utilization, task redundancy, and lack of performance indicators. These issues impact the quality, efficiency, and scalability of the company. Furthermore, the lack of organized data hinders effective management, complicates access to information, and compromises the integrity and accuracy of data.

To address these challenges, the experimental methodology MIDA5 (Methodology to Improve Data Analytics through 5 Phases) is proposed. This methodology identifies process improvement opportunities, collects user-centered techniques and gamification elements, and structures the information to facilitate decision-making. MIDA5 consists of five detailed phases, each with specific objectives, defined roles, and activities to culminate in tangible outcomes.

The primary objective of this work is to apply MIDA5 in an organization with undefined processes and unorganized data, using gamification and user-centered design techniques for data collection, characterizing and evaluating prioritized processes, generating database models, and applying data analytics to create a datamart. This approach aims to identify the company's strategic processes and offer improvement opportunities that facilitate executive decision-making through computational tools adapted to user and business needs.

The project focuses on Sotriplein Cia. Ltda., a company specializing in networks, information technologies, telecommunications infrastructure, audio/video, telephony, and support. Applying MIDA5 aims to improve the organization's prioritized processes, supporting its growth based on the orderly collection of information and a better understanding of its operational and administrative needs.

KEYWORDS: MIDA5, Process improvement, Data Analytics, Gamification, UCD.

1. INTRODUCCIÓN

Existen casos en los que las organizaciones carecen de procesos definidos, ya sea porque son nuevas, muy pequeñas o carecen de una cultura organizacional establecida. Esta carencia puede acarrear diversas dificultades a mediano y largo plazo, como la falta de optimización de recursos, la repetición de tareas y la ausencia de indicadores. Estos problemas afectan directamente el crecimiento de la organización al obstaculizar su calidad y eficiencia, dificultando así su escalabilidad.

La falta de procesos definidos también puede conllevar la ausencia de datos organizados para ejecutar las actividades. Esto tiene consecuencias negativas, como la dificultad para acceder a la información, la falta de fiabilidad en los datos y los riesgos de seguridad. Todo esto puede obstaculizar la toma de decisiones, la gestión eficaz y el cumplimiento de regulaciones y normativas.

Para abordar esta situación, se propone la aplicación de la metodología experimental MIDA5 (Methodology to Improve Data Analytics through 5 phases). Esta metodología se centra en la identificación de oportunidades para la mejora de procesos dentro de las organizaciones, la recopilación de datos usando técnicas centradas en el usuario y gamificadas mediante la elaboración de formularios que destacan las oportunidades viables de mejora.

La metodología consta de 5 fases, cada una con su descripción, objetivos y facilitador designado, y se divide en etapas. En cada etapa se especifican los actores involucrados, el tiempo estimado, y el conjunto de actividades, con definiciones claras de artefactos, técnicas, recursos y, opcionalmente, herramientas, cada actividad culmina en la obtención de un producto.

1.1. Objetivos

Objetivo General

Aplicar la metodología experimental MIDA5 para la mejora de procesos en una organización que no tiene procesos definidos ni datos organizados.

Objetivos Específicos

1. Emplear técnicas de gamificación y diseño centrado en el usuario para el levantamiento de datos.
2. Caracterizar y evaluar los procesos priorizados para identificar áreas de mejora y posibles problemas.

3. Determinar el origen de los datos y generar el modelo de la base datos.
4. Aplicar analítica de datos sobre las fuentes de datos para generar el datamart.
5. Elaborar un datamart basado en un reporte aprobado por el actor delegado del proceso.

1.2. Alcance

Este componente se enfoca en aplicar la metodología de análisis de datos experimental a una organización que carece de procesos y datos organizados. Se busca identificar su proceso estratégico y presentar oportunidades de mejora. Esto se hace levantando información mediante técnicas de gamificación que fomentan una participación más activa de los actores, utilizando recursos comunes disponibles en sus oficinas. En consecuencia, se entrega un esquema de procesos identificando el prioritario, al que se le analizan datos para facilitar la toma de decisiones de los ejecutivos mediante una herramienta computacional funcional y adaptada a las necesidades del usuario y del negocio.

Etapas que se aplican en este trabajo:

Revisión literaria

En esta etapa se revisarán las metodologías de análisis de datos más populares hoy y junto con MIDA5.

Búsqueda de Organización

Búsqueda de una organización dispuesta colaborar con la aplicación de la metodología y que no posean datos organizados ni procesos definidos.

Aplicación de la metodología

Se aplican las cinco fases que conforman la metodología en la organización, esta etapa termina cuando se entregue el informe al actor responsable.

Hallazgos

Se registrarán los hallazgos y observaciones identificados durante la aplicación de la metodología, los cuales se consignarán en la sección de recomendaciones de este documento.

El trabajo planteado se dará por terminado una vez que el actor principal de la organización apruebe el informe (resultante de la aplicación de la metodología) y se realice la evaluación de calidad a los actores involucrados.

1.3. Marco Teórico

La mejora continua de procesos es esencial para un plan de empresa exitoso, ya que garantiza que las organizaciones puedan competir y operar de manera eficaz. Se han diseñado numerosas metodologías para optimizar y perfeccionar procesos internos a lo largo de los años, cada una con diferencias en los enfoques y las técnicas. Si bien algunas de estas prácticas están firmemente arraigadas en métodos tradicionales, como el Lean [1] y el Six Sigma [2], otros son más modernos y progresivos, como el Agile [3] y el Design Thinking [4]. Sin embargo, todos ellos siguen proporcionando un marco estructurado para identificar ineficiencias, hacer mejoras y medir los resultados. La capacidad de todas estas prácticas de mejora para evolucionar a lo largo del tiempo demuestra lo crucial que responden a cambios en la tecnología, tendencias del mercado y expectativas del cliente. Esto destaca lo crítico que es seleccionar e implementar la metodología adecuada según un entorno y requisitos empresariales específicos.

La evolución continua de estas metodologías subraya la importancia de su capacidad para adaptarse a cambios tecnológicos, tendencias del mercado y expectativas del cliente. Esto enfatiza la necesidad crítica de seleccionar e implementar la metodología adecuada, considerando el entorno específico y los requisitos empresariales.

La aplicación de metodologías de mejora dentro de las organizaciones se realiza de manera estructurada y adaptativa, comenzando con la identificación de los procesos que requieren mejora. Con los procesos seleccionados, se recolecta información relevante utilizando diversas técnicas. Las reuniones, encuestas y cuestionarios pueden ser utilizados para reunir los actores claves para discutir y mapear los procesos. A través de estos métodos se recopilan datos cuantitativos y cualitativos de forma amplia y sistemática. En algunas de estas metodologías, se aplica análisis de datos para procesar la información recolectada.

Conceptos clave

La analítica de datos es una herramienta que permite transformar grandes volúmenes de datos en conocimiento útil para la toma de decisiones. Mediante el análisis detallado de los datos, las organizaciones pueden identificar patrones y tendencias, lo que les permite anticipar comportamientos futuros, optimizar sus operaciones y ajustar la oferta de productos y servicios a las necesidades de sus clientes. Este enfoque basado en datos facilita la toma de decisiones informadas y la mejora de los procesos, permitiendo implementar cambios fundamentados en datos [5].

El diseño centrado en el usuario (UCD) es una estrategia que coloca al usuario en el centro del proceso de diseño, asegurando que las soluciones desarrolladas satisfagan sus necesidades y expectativas. En un contexto organizacional, el UCD involucra a los usuarios en todas las etapas del proceso, desde la creación hasta la iteración de flujos de trabajo [6].

La gamificación es una técnica que incorpora elementos de juego en contextos no lúdicos, con el objetivo de fomentar una mayor participación y compromiso entre los actores organizacionales, haciendo más atractiva la colaboración [7].

Comparación entre metodologías de analítica de datos

Este trabajo consiste en aplicar una metodología experimental de analítica de datos centrada en el usuario en una organización con un nivel bajo de madurez bajo. Para abordar este caso, se revisan las metodologías de mejora de procesos nombradas en el documento de MIDA5:

CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining):

- Descripción: Es un modelo de proceso ampliamente utilizado para la minería de datos, que abarca desde la comprensión del negocio y los datos hasta la preparación de datos, modelado, evaluación e implementación.
- Fases: Comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación, implementación [8].

SEMMA (Sample, Explore, Modify, Model, Assess):

- Descripción: Es un enfoque de minería de datos desarrollado por SAS Institute, enfocado en la exploración y modificación de datos, seguido por modelado y evaluación.
- Fases: Muestreo, exploración, modificación, modelado, evaluación [9].

KDD (Knowledge Discovery in Databases):

- Descripción: Se refiere al proceso completo de descubrir conocimiento útil a partir de grandes volúmenes de datos, incluyendo la limpieza, preprocesamiento, selección de datos, transformación, minería de datos, interpretación y evaluación.
- Fases: Selección, preprocesamiento, transformación, minería de datos, interpretación/evaluación [10].

TDSP (Team Data Science Process):

- Descripción: Un marco de Microsoft para estructurar proyectos de ciencia de datos en equipo, abarcando desde la definición del proyecto hasta la implementación y mantenimiento de modelos.
- Fases: Planificación, adquisición y comprensión de datos, modelado, despliegue, mantenimiento. [11]

ASUM-DM (Analytics Solutions Unified Method for Data Mining):

- Descripción: Un enfoque metodológico desarrollado por IBM, similar a CRISP-DM, que unifica varios métodos analíticos en un solo marco para proyectos de minería de datos.
- Fases: Comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación, implementación [12].

DMME (Data Mining Methodology for Engineering Applications):

- Descripción: Una metodología específica para aplicaciones de ingeniería que adapta técnicas de minería de datos para resolver problemas complejos en ingeniería.
- Fases: Definición del problema, recopilación de datos, preprocesamiento, minería de datos, evaluación de resultados, implementación [13].

AABA (Analytics and Big Data Adoption):

- Descripción: Un marco que guía a las organizaciones en la adopción y aplicación de análisis y big data para mejorar sus procesos y toma de decisiones.
- Fases: Evaluación de la preparación, desarrollo de una estrategia de big data, implementación de tecnologías, análisis de datos, uso de insights para la toma de decisiones [14].

MIDA5 (Methodology to Improve Data Analytics through 5 phases)

- Descripción: Metodología experimental basada en MIDANO (metodología para el desarrollo de aplicaciones de Minería de Datos basados en el Análisis Organizacional) e ISEA (utilizado para modelar procesos de negocio siguiendo perspectivas organizacionales), posee técnicas centradas en el usuario

centrándose en la participación buscando apegarse a la necesidad de los clientes mediante técnicas de gamificación.

- Fases: Contextualización, Caracterización y evaluación de procesos, Análisis de viabilidad y formalización de tareas Data Analytics, Preparación y tratamiento de datos, Desarrollo de tareas de tareas de Análisis de Datos.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo basado en la ISO 9241, extraído del trabajo original del autor de MIDA5 [15]:

Tabla 1.1. Comparación entre metodologías

Criterios de UCD	CRISP-DM	SEMMA	KDD	DELTA	TDSP	ASUM-DM	DMME	AABA	MIDA5
Orientación del producto hacia el usuario					X	X		X	X
Satisfacción del usuario	X			X	X	X		X	X
Satisfacción de la empresa	X		X	X	X	X	X	X	X
Pruebas de usabilidad						X		X	X
Evaluaciones de los usuarios						X		X	X
Eficacia y adecuación de las tareas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mejora del proceso	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adaptabilidad al cambio	X				X	X		X	X
Implementación fácil				X					X

Este cuadro comparativo destaca las fortalezas de MIDA5, especialmente en términos de satisfacción del usuario, orientación al usuario y facilidad de implementación, que la hacen una metodología idónea para organizaciones que buscan integrar un enfoque centrado en el usuario en sus procesos de análisis de datos. Además, la metodología MIDA5 ofrece una perspectiva prometedora para su aplicación en organizaciones. Aunque es reciente, su estructura bien definida y los pasos detallados en sus guías facilitan considerablemente su implementación, brindando un marco robusto y accesible para la mejora continua de procesos basados en datos.

Herramientas

Tableau

Tableau es una herramienta de visualización de datos diseñada para comprender sus datos, soporta una amplia variedad de fuentes de datos, desde hojas de cálculo y bases de datos tradicionales hasta big data y servicios en la nube, facilitando la integración y el análisis de datos complejos. Su capacidad para realizar análisis en tiempo real y compartir visualizaciones interactivas en línea permite a los equipos colaborar y comunicar insights de manera efectiva, mejorando la eficiencia y capacidad de respuesta de la organización [16].

Hojas de cálculo

Las hojas de cálculo, como Microsoft Excel, son herramientas fundamentales en la gestión y análisis de datos debido a su capacidad para almacenar, organizar y manipular grandes volúmenes de información de manera estructurada. Estas herramientas permiten a los usuarios realizar cálculos complejos mediante fórmulas y funciones integradas, facilitando la creación de tablas y gráficos que visualizan la información de forma clara y concisa. Además, las hojas de cálculo ofrecen capacidades para el análisis de datos a través de filtros, tablas dinámicas y gráficos, lo que permite a los usuarios identificar patrones, tendencias y realizar previsiones. Su accesibilidad desde múltiples dispositivos, incluyendo computadoras y móviles, hace que sean una opción versátil y conveniente para el manejo de datos en diversos contextos, desde tareas diarias hasta análisis más avanzados en entornos profesionales [17].

2. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

2.1. Introducción a la metodología MIDA5

La metodología empleada en este trabajo es MIDA5, un enfoque experimental diseñado para optimizar procesos prioritarios dentro de una organización. MIDA5 utiliza una variedad de técnicas para la recolección de información, incluyendo grupos de enfoque, ingeniería inversa, lluvia de ideas, diagramas de afinidad, reuniones, entrevistas, encuestas y planning poker, entre otras. Para implementar estas técnicas y documentar los resultados, se emplean materiales comunes de oficina como papel, cuadernos, bolígrafos, notas adhesivas, grabadora, cinta adhesiva y pliego de papel periódico A3. Esta simplicidad en los recursos facilita la aplicación de MIDA5 en cualquier tipo de organización [18].

0							1							2							3							4						
F A S E																																		
DESCRIPCION - OBJETIVOS																																		
ETAPAS																																		
F A C I L I T A D O R E S	ACTIVIDADES																																	
	A C T O R E S	T I E M P O	H E R R A M I E N T A S																								A R T E F A C T O S		T E C N I C A S		R E C U R S O S			
P R O D U C T O																																		

Figura 2.1. Estructura de la metodología MIDA5

La metodología consta de 5 fases representadas por un color (presentes también en los guiones y formularios), cada una con su descripción, objetivos y facilitador designado, que a su vez se subdivide en etapas. En cada etapa se especifican los actores involucrados, el tiempo estimado, y el conjunto de actividades, con definiciones claras de artefactos, técnicas, recursos y, opcionalmente, herramientas. Cada actividad culmina en la obtención de un producto. Las partes se detallan adelante:

- **Fase(F#):** diferentes estados que conforman MIDA5, son 5 en total.
- **Descripción:** explicación de la Fase.
- **Objetivo:** finalidad de la Fase.

- **Etapas(E#):** macro tareas que se realizan dentro de cada Fase.
- **Facilitadores:** expertos en la metodología MIDA5 que participan en cada Etapa.
- **Actores:** delegados de la organización que participan en cada Actividad, pueden ser internos y externos.
- **Tiempo:** duración de cada Actividad.
- **Actividades(A#):** tareas específicas que se realizan para completar las Etapas.
- **Herramientas:** preguntas cuantitativas/cualitativas utilizadas en los Artefactos.
- **Artefactos:** documentos (guías y formularios) específicos de MIDA5.
- **Técnicas:** procedimientos prácticos aplicados a Artefactos para la obtención de resultados.
- **Recursos:** materiales físicos de oficina para realizar la Actividad.
- **Producto:** resultado de cada Actividad y origen de la siguiente. (referenciar al documento sin publicar)

Dentro de la metodología, se emplea la notación abreviada presentada en la Figura 2.2:

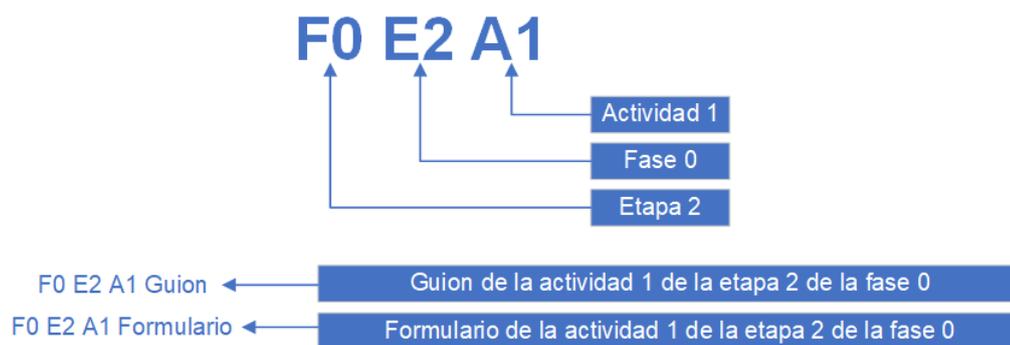


Figura 2.2. Notación abreviada de MIDA5

La metodología se adapta al nivel de madurez de la organización: se inicia desde la Fase 0 en organizaciones que no tienen procesos definidos y desde la Fase 1 para aquellas que sí los tienen.

La metodología MIDA5 se estructura en cinco fases, tal como se ilustra en la Figura 2.3:



Figura 2.3. Fases de la metodología MIDA5

El detalle de las fases que componen MIDA5 es el siguiente:

Fase 0: Contextualización

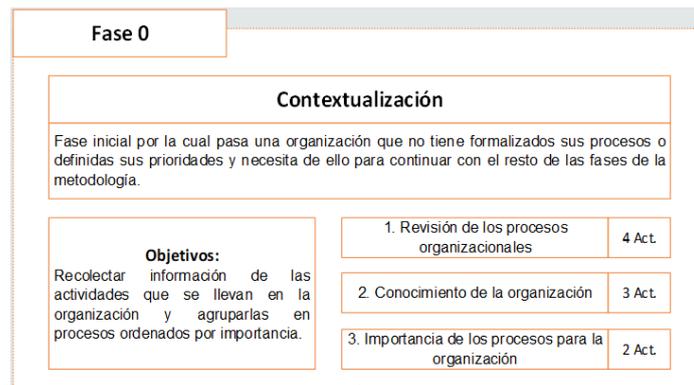


Figura 2.4. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 0

El objetivo de esta fase es recolectar y organizar la información de las actividades de la organización, especialmente en aquellas que no tienen procesos o prioridades formalizados. Consta de 3 etapas y 9 actividades, realizadas en aproximadamente tres horas. Es una de las fases que requiere mayor participación debido al levantamiento de información. Las técnicas empleadas incluyen entrevistas, reuniones, cuestionarios, grupos focales, y diagramas de afinidad. El resultado es una lista de procesos, agrupando las actividades de la organización según su prioridad.

Posición	Procesos
1	Proceso A
2	Proceso B
3	Proceso C
4	Proceso D
5	Proceso E
6	Proceso F
7	Proceso G

Prioridad

Figura 2.5. Lista de procesos ordenados por prioridad

Fase 1: Caracterización y evaluación de procesos

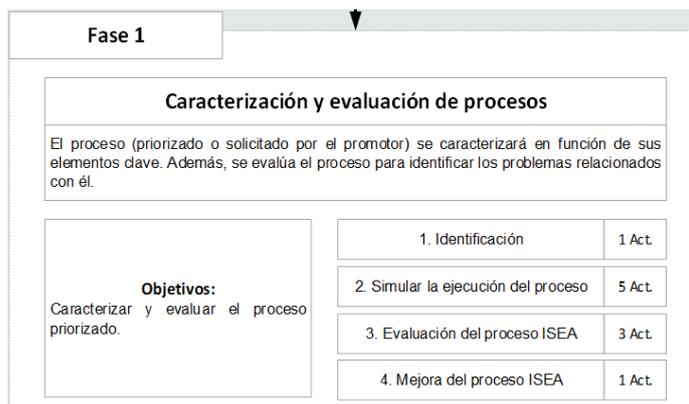


Figura 2.6. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 1

El proceso prioritario o solicitado se desglosa en pasos clave para un análisis detallado y se simula bajo diferentes escenarios (ideal o peor caso) para identificar sus fuentes de datos. Si estas son insuficientes, se elige otro proceso prioritario. Las dificultades y mejoras identificadas se registran iterativamente hasta optimizar el proceso, involucrando activamente a los actores mediante técnicas como grupos focales y lluvia de ideas. Esta fase, dividida en 10 actividades, se desarrolla en reuniones con una duración total aproximada de dos horas. El resultado es un proceso optimizado con actores y fuentes de datos claramente identificados.

Fase 2: Análisis de viabilidad y formalización de tareas de Análisis de Datos

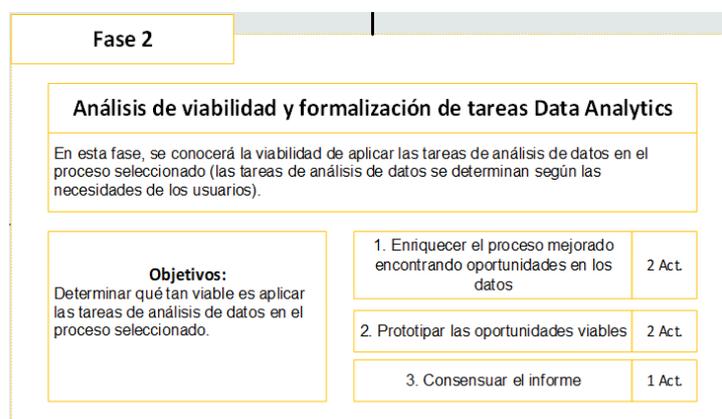


Figura 2.7. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 2

Esta fase tiene como objetivo evaluar la factibilidad de aplicar tareas de análisis de datos en el proceso seleccionado. Se reduce la participación de los actores delegados, aumentando la del actor principal del proceso. Al finalizar, se obtiene un proceso viable y un prototipo de informe. Las técnicas incluyen grupos focales, lluvia de ideas e ingeniería

inversa. Se utilizan papel, cuaderno, esfero, grabadora (opcional) y marcadores. El tiempo estimado es de una hora en reuniones para las 5 actividades, además del tiempo necesario para la creación del prototipo.

Fase 3: Preparación y tratamiento de datos

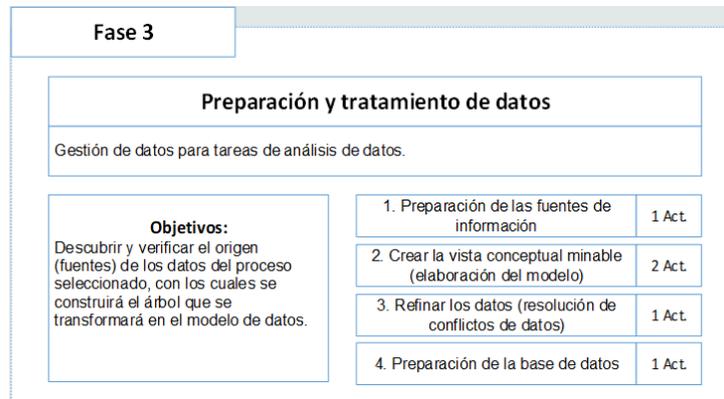


Figura 2.8. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 3

Esta fase tiene por objetivo descubrir y verificar el origen (fuentes) de los datos del proceso seleccionado, con los cuales se construirá el modelo de datos para las tareas de análisis de datos. La participación con los actores es bastante reducida, la mayor interacción se da al solicitar el acceso a la información disponible del proceso. El facilitador es quién tiene mayor carga de trabajo para el tratado de los datos. En esta fase se hace uso de herramientas computacionales.

Fase 4: Desarrollo de las tareas de Analítica de Datos

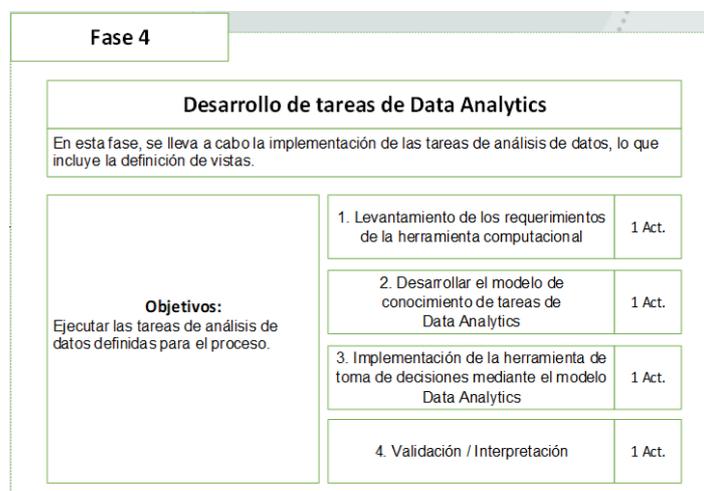


Figura 2.9. Descripción, objetivos y etapas de la Fase 4

Finalmente, se lleva a cabo la implementación de las tareas de análisis de datos, que incluyen la definición de vistas y la creación del datamart. Al concluir esta fase, se presentará un informe detallado sobre el datamart, el cual deberá ser validado y aprobado por el actor designado. Para completar la aplicación de la metodología MIDA5, se realizará un cuestionario para evaluar la usabilidad y eficiencia de cada fase.

2.2. Desarrollo

Caso de estudio

Este proyecto se centra en aplicar la metodología experimental MIDA5 en [Sotriplein Cia. Ltda.](#), una empresa especializada en Redes, Tecnologías de la Información, Infraestructura de Telecomunicaciones, Audio/Video, Telefonía y Soporte. La organización actualmente carece de procesos definidos y datos estructurados. El objetivo es mejorar la eficiencia sin alterar drásticamente su estructura operativa. MIDA5 se utilizará para identificar y optimizar el proceso prioritario, empleando técnicas de levantamiento de información centradas en el usuario, algunas de las cuales incorporan elementos de gamificación para captar la atención. Posteriormente, se realizarán tareas de análisis de datos para proporcionar información clave al encargado del proceso. Se espera que esta metodología facilite la toma de decisiones y promueva el crecimiento a través de una recopilación ordenada de información, mejorando la comprensión de las necesidades operativas y administrativas.

Aplicación de MIDA5 en la organización

Una vez seleccionada la organización, se realizó una reunión preliminar con el gerente operativo para definir el alcance del proyecto. Tras formalizar el uso de la metodología, se estableció un cronograma de reuniones. Kevin Cabrera y Boris Astudillo (creador de la metodología) liderarán las actividades. La implementación de MIDA5 iniciará con la fase 0, de Contextualización, donde se sentarán las bases necesarias, identificando necesidades y definiendo objetivos clave para la siguiente fase.

Fase 0

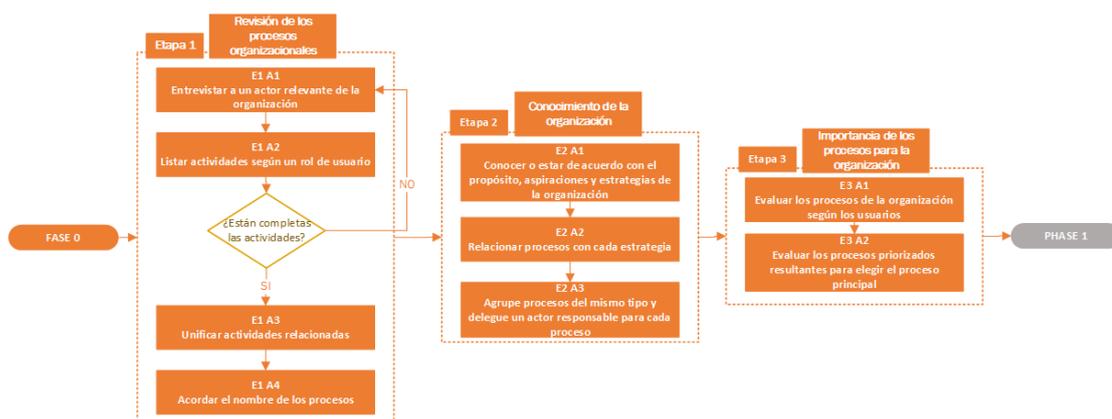


Figura 2.10. Flujograma de las actividades de la Fase 0

Una vez ejecutada la actividad F0 E1 A3, en el cual se agruparon las actividades relacionaron las actividades que tenían afinidad, mediante la técnica del grupo focal se definió el nombre funcional del proceso que represente cada grupo de actividades propuestas por los actores, esta actividad se ejecutó en el mismo recurso utilizado en la actividad anterior (F0 E1 A2), y con el fin de mantener organizada la actividad, los nombres resultantes se anotaron en Anexo III: F0 E1 A4 Formulario.



Figura 2.13. Tareas de la organización agrupados en procesos

La lista de los nombres acordados para los procesos:

Tabla 2.1. Procesos de la Organización

Proceso
Ejecución de Proyecto
Informes
Preventa
Bancos
Facturación
Posventa
Inicio del proyecto
Inventario

La actividad F0 E2 A1 tiene como objetivo recopilar de la organización su propósito (pseudomisión), aspiraciones (pseudovisión) y estrategias (objetivos). Para ello, se emplean encuestas dirigidas a los actores clave de la organización (Anexo IV: F0 E2 A1 Formulario 1), con el fin de agrupar y consolidar esta información. Los resultados de esta actividad, que incluyen las estrategias definidas por la organización, se presentan en el Anexo V: F0 E2 A1 Formulario 2.



Figura 2.13. Evidencia de los actores realizando la actividad F0 E2 A1

Como resultado se obtuvieron las siguientes estrategias del Anexo V: F0 E2 A1 Formulario 2:

- Capacitación constante del personal
- Flexibilidad en los procesos según el cliente
- Expansión corporativa
- Afianzar relaciones con los clientes actuales
- Adquirir nuevos clientes

Posteriormente se aplica la actividad F0 E2 A2 para clasificar los procesos definidos en F0 E1 A4 dentro de las estrategias determinadas en F0 E2 A1, para lo cual, empleando las técnicas de diagrama de afinidad, grupos focales e ingeniería reversa, se colocarán cada uno de los procesos junto a la estrategia con mayor relación, como se muestra en Anexo VI: F0 E2 A2 Formulario, considerando los siguientes criterios:

- El proceso debe apoyar a que la estrategia se cumpla.
- Un proceso puede ser parte de más de una estrategia, sin embargo, siempre debe asociarse a la de mayor afinidad.

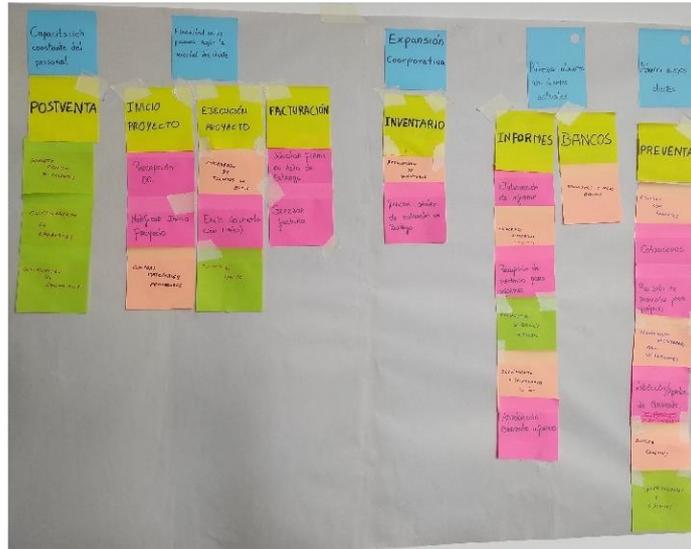


Figura 2.14. Procesos agrupados acorde a las estrategias de la organización

Se procedió con la actividad F0 E2 A3, el propósito es identificar qué tipo son los procesos definidos en la actividad F0 E1 A4, dependiendo si son macroprocesos estratégicos, operativos o de apoyo para la organización, para lo cual, se usan los siguientes criterios para ello:

- Macroprocesos estratégicos son colocarán los procesos que cuya ejecución influya sobre la efectividad, eficiencia o productividad de la organización.
- Macroprocesos operativos son colocarán los procesos que colaboran para el cumplimiento de los procesos estratégicos.
- Macroprocesos de apoyo son colocarán los procesos que no están directamente relacionados con el cumplimiento de las estrategias y objetivos de la organización.
- Un proceso no puede estar en más de un macroproceso. [18]

Para ello, se usaron figuras para señalar el tipo de macroproceso de cada proceso, según el Anexo VII: F0 E2 A3 Formulario. El resultado se presenta en la siguiente Figura:

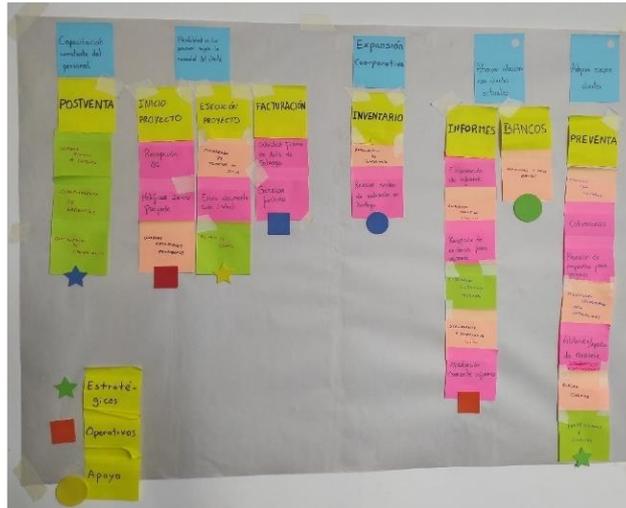


Figura 2.15. Identificación de macroprocesos

Una vez clasificados los procesos en cada uno de los tipos de macroprocesos y haciendo uso de la lista de actores obtenida en el Anexo I: F0 E1 A1 Formulario, se acuerda la asignación de un responsable para uno o varios procesos hasta que todos los procesos cuenten con un actor delegado.

Al realizar la actividad F0 E3 A1 se aplicó la técnica planning poker para cuantificar la importancia de los procesos para los actores siguiendo las instrucciones de la guía de la actividad. Se designaron un grupo de legos a cada actor para que realice la votación.

En esta actividad, se asignaron los legos de color amarillo al rol de Gerencia Operativa (Jonathan), los de color verde al rol Técnico, y los de color rojo al rol Administrativo (Pamela). A continuación, se llevó a cabo la votación correspondiente para cada uno de los procesos, como se ilustra en la Figura 2.16.



Figura 2.16. Votación para el proceso Ejecución de Proyecto

Al finalizar la actividad y recoger los resultados de la votación, los datos se registraron en el Anexo VIII: F0 E3 A1 Formulario, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 2.2. Resultados del Planning Poker

Proceso	Actor			
	Administrativo	Gerencia Operativa	Técnico	Promedio
Ejecución de Proyecto	13	8	13	11,33
Informes	13	8		10,50
Preventa	13	13	1	9,00
Bancos		13	5	9,00
Facturación	8	13	2	7,67
Posventa	8	5	8	7,00
Inicio del proyecto	8	8	1	5,67
Inventario	5	5	0	3,33

Después se procedió con la actividad F0 E3 A2, en donde se evaluó los procesos según los criterios de importancia para la organización, Iteraciones entre procesos, Actividades dependientes de cada proceso y la cantidad de actores involucrados. Al terminar esta actividad también se finaliza la fase, obteniendo un listado de 5 procesos ordenado por prioridad para la organización, la tabla completa con los valores se encuentra en Anexo IX: F0 E3 A2 Formulario.

Tabla 2.3. Extracto del resultado del Formulario F0 E3 A2

Proceso	Resultado
Informes	95,5
Ejecución de Proyecto	92,67
Preventa	87
Facturación	64,33
Bancos	62

Como resultado del levantamiento de información de las actividades que se llevan a cabo en la organización, se obtuvo que para los clientes el proceso “Informes” tiene mayor puntuación y por ende se llega a la conclusión de que es el proceso con mayor prioridad para la organización al momento. La organización ve a este proceso como crucial ya que es la forma en que ellos presentan las evidencias a sus clientes de los servicios prestados para la posterior facturación.

Fase 1

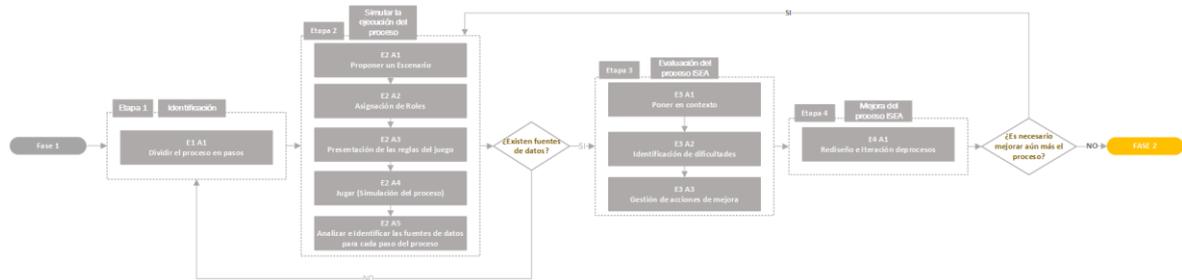


Figura 2.17. Flujograma de las actividades de la Fase 1

En esta fase se comienza desglosando los pasos que conforman el proceso mejor puntuado resultante de la Fase 0 (Informes). Se procedió a desglosar el proceso Informes en pasos e identificando los actores involucrados.

Tabla 2.4. Proceso Informes

Paso	Actor involucrado
Paso 1: Técnico 1 envía las evidencias fotográficas del servicio realizado utilizando el dispositivo de la organización.	Técnico
Paso 2: Procede a descargar todas las evidencias enviadas	Administrativo
Paso 3: Pedir al cliente planos del sitio	Administrativo
Paso 4: Se recibe los planos de donde se realizó el servicio	Administrativo
Paso 5: Selección de las evidencias para el informe	Administrativo
Paso 6: Creación del informe	Administrativo
Paso 7: Envío de informe para revisión a Gerencia operativa	Administrativo
Paso 8: Gerencia Operativa revisa el informe y da observaciones.	Gerencia Operativa
Paso 9: Se realizan los cambios en el informe correspondientes	Administrativo
Paso 10: Envía al informe al cliente	Administrativo
Paso 11: El cliente revisa el informe, en caso de necesitar cambios los pide.	Cliente
Paso 12: Se realizan los cambios pertinentes en el informe	Administrativo
Paso 13: El cliente recibe el informe y aprueba el mismo	Cliente
Paso 14: Se da por culminado el servicio	Administrativo
Paso 15: Se pide firmar el acta de entrega para generar la factura por el servicio.	Cliente

Posteriormente, se planteó un escenario donde el proceso "Informes" pudiera desarrollarse en todas sus etapas. Escenario:

Simular que se ha terminado de instalar equipos de red para el cliente. De este servicio prestado existirán sobrantes en materiales y equipos.

Figura 2.18. Escenario para simulación del proceso Informes

Para el escenario planteado, se identificó los siguientes roles:

Tabla 2.5. Roles para la simulación

Rol	Descripción/Función
Técnico	Designado para realizar los trabajos en el sitio
Administrativo	Toma las decisiones finales.
Gerencia Operativa	Encargado de administrar la parte documental
Cliente	Persona/Entidad que solicitó el servicio

Tras la realización de la simulación del proceso, se identificaron y anotaron varias observaciones que proporcionan una visión detallada de las áreas de mejora y los posibles puntos críticos que deben ser abordados para optimizar el rendimiento del proceso.

Tabla 2.6. Observaciones del proceso Informes

Pasos	Observaciones	Impacto
Paso 1	Crear un repositorio para las evidencias fotográficas por servicio.	Medio
Paso 2	Tener un registro previo de los equipos desplegados para confirmar con las evidencias entregadas por el técnico.	Alto
Paso 6	Demora en la recuperación de la información necesaria para elaborar el informe	Alto
Paso 14	Registro de recursos utilizados en el servicio (equipo y herramientas)	Alto

Hasta llegar al proceso final, tomó 5 iteraciones. Las limitaciones para el planteamiento de mejoras en el proceso fueron:

- Un costo mayor para el almacenamiento de las evidencias de los informes. En la primera iteración se planteó el almacenar en repositorios creados previamente al servicio prestado para que los técnicos suban las evidencias.
- Mayor tiempo para subir las evidencias: Parte de las mejoras propuestas era el que cada técnico accedería temporal a los repositorios para subir las evidencias. Esto incrementaría el tiempo que le toma a los técnicos el realizar los trabajos.
- Mayor tiempo de preparación: La creación de repositorios por servicio brindado y el gestionar accesos iba a ser una tarea extra para la parte administrativa.
- Se requiere un inventario: en sus actividades comerciales nunca se consideraron los equipos y materiales que se usaron en cada servicio prestado.
- Resistencia a los cambios: La dificultad de implementar pasos o trabajo extra para el personal que no es de planta de la organización.

Como resultado, se plantearon modificaciones al proceso que no representen un coste superior al actual. Además, las mejoras se limitaron a aquellas que no requieran un tiempo adicional significativo, con el objetivo de reducir tiempos de ejecución y simplificar las tareas. Esto intenta asegurar que los cambios implementados sean eficientes y sostenibles.

Los cambios planteados terminan en:

- Se agrega un paso extra para que la Gerencia Operativa realice una última revisión a los informes antes de enviarlo al cliente.
- Se agrega un registro de los equipos sobrantes del servicio, estos pueden ser nuevos destinados al trabajo que no se usan o equipos retirados al realizar el servicio.
- Un registro de herramientas, se plantea un registro de herramientas que se prestan a los técnicos para lleven a cabo los trabajos.
- Una nueva plantilla general para realizar los informes de los trabajos.

Tras evaluar el proceso, se verificó la existencia de un repositorio para los informes previos y se propusieron mejoras en el manejo de los datos almacenados.

Tabla 2.7. Pasos del proceso informes original & mejorado

Proceso Informes Original	Proceso Informes Mejorado
Paso 1: Técnico 1 envía las evidencias fotográficas del servicio realizado utilizando el dispositivo de la organización.	Paso 1: Técnico envía las evidencias fotográficas al chat de la empresa
Paso 2: Procede a descargar todas las evidencias enviadas	Paso 2: Procede a descargar las evidencias enviadas
Paso 3: Pedir al cliente planos del sitio	Paso 3: Pedir al cliente planos del sitio
Paso 4: Se recibe los planos de donde se realizó el servicio	Paso 4: Se recibe los planos de donde se realizó el servicio
Paso 5: Selección de las evidencias para el informe	Paso 5: Selección de las evidencias para el informe
Paso 6: Creación del informe	Paso 6: Creación del informe
Paso 7: Envío de informe para revisión a Gerencia operativa	Paso 7: Envío de informe para revisión a Gerencia operativa
Paso 8: Gerencia Operativa revisa el informe y da observaciones.	Paso 8: Completar parte técnica del informe
Paso 9: Se realizan los cambios en el informe correspondientes	Paso 9: Gerencia Operativa revisa la parte administrativa del informe y da observaciones.
Paso 10: Envía al informe al cliente	Paso 10: Se realizan los cambios en el informe correspondientes
Paso 11: El cliente revisa el informe, en caso de necesitar cambios los pide.	Paso 11: Envía al informe al cliente
Paso 12: Se realizan los cambios pertinentes en el informe	Paso 12: El cliente revisa el informe, en caso de necesitar cambios los pide.
Paso 13: El cliente recibe el informe y aprueba el mismo	Paso 13: Se realizan los cambios pertinentes en el informe
Paso 14: Se da por culminado el servicio	Paso 14: El cliente recibe el informe y aprueba el mismo
Paso 15: Se pide firmar el acta de entrega para generar la factura por el servicio.	Paso 15: Se registra la entrada de las herramientas prestadas y equipos sobrantes
	Paso 16: Se da por culminado el servicio
	Paso 17: Se pide firmar el acta de entrega para generar la factura por el servicio

Una vez incorporados las mejoras en el proceso prioritario de la organización, se da por terminada la fase.

Fase 2

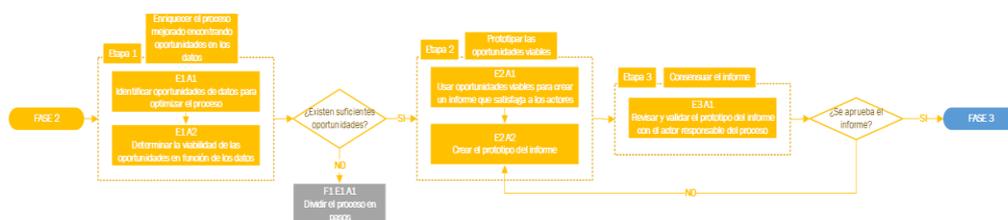


Figura 2.19. Flujograma de las actividades de la Fase 2

En esta fase se buscaba conocer la viabilidad de aplicar las tareas de análisis de datos en el proceso Informes, primero se comenzó identificando las oportunidades para optimizar el proceso en la actividad F2 E1 A1.

Tabla 2.8. Fuentes de datos y oportunidades

Paso	Detalle	Fuentes de Datos	Oportunidades en los datos
1	Técnico envía las evidencias fotográficas al chat de la empresa	Fotografías en chat de la empresa	Número de buenas fotos
3	Pedir al cliente planos del sitio	Correos con el cliente	N/A
4	Se recibe los planos de donde se realizó el servicio	Planos en correo	Ubicación de donde se realizó el servicio
6	Creación del informe	Cotizaciones archivadas, Hoja de cálculo con los datos de los clientes, hoja de cálculo con proveedores	Cotizaciones que concluyen en servicios contratados, fechas de servicios entregados
12	El cliente revisa el informe, en caso de necesitar cambios los pide.	Correos con el cliente	Número de correcciones por informe solicitados por el cliente
14	El cliente recibe el informe y aprueba el mismo	Correos con el cliente, Informes archivados	Estadísticas de número de trabajos por cliente, equipos ocupados en servicios
15	Se registra la entrada de las herramientas prestadas y equipos sobrantes	Inventario (nuevo)	Estadísticas de ciclo de inventario
17	Se pide firmar el acta de entrega para generar la factura por el servicio	Acta de entrega archivadas	Estadísticas de valores por clientes

Después se determinó la viabilidad de las oportunidades en función de las fuentes de datos anteriormente descritas.

Tabla 2.9. Fuentes de datos y oportunidades y su viabilidad

Paso	Detalle	Fuentes de Datos	Oportunidades en los datos	Viabilidad
1	Técnico envía las evidencias fotográficas al chat de la empresa	Fotografías en chat de la empresa	Número de buenas fotos	No

4	Se recibe los planos de donde se realizó el servicio	Planos en correo	Ubicación de donde se realizó el servicio	Si
6	Creación del informe	Cotizaciones archivadas, Hoja de cálculo con los datos de los clientes, hoja de cálculo con proveedores	Cotizaciones que concluyen en servicios contratados, fechas de servicios entregados	No, Si
12	El cliente revisa el informe, en caso de necesitar cambios los pide.	Correos con el cliente	Número de correcciones por informe solicitados por el cliente	No
14	El cliente recibe el informe y aprueba el mismo	Correos con el cliente, Informes archivados	Estadísticas de número de trabajos por cliente, equipos ocupados en servicios	Si, No
15	Se registra la entrada de las herramientas prestadas y equipos sobrantes	Inventario (nuevo)	Estadísticas de ciclo de inventario	Si

Haciendo uso de las oportunidades viables para las tareas de análisis de datos se definieron los siguientes resultados esperados para el reporte:

- Poder identificar las épocas altas y bajas del año.
- Identificar qué tipo de equipos se almacenan.
- Se necesita saber qué clientes son los más frecuentes y rentables.
- Identificar el estado de los equipos almacenados.
- Evaluar el ciclo de inventario de los equipos.

Una vez creados los prototipos de los informes y presentados al actor delegado del proceso se acordaron los siguientes prototipos:

El primer prototipo, titulado "Reporte de los equipos registrados," proporciona una visualización gráfica del estado de los equipos en inventario, como se ilustra en la Figura 2.20.



Figura 2.20. Prototipo de informe – Reporte Equipos

El segundo prototipo de informe, denominado "Reporte de trabajos por empresa," ofrece una representación visual de la cantidad de trabajos y los valores mensuales asociados a las empresas que contratan los servicios. Este informe utiliza un diagrama de barras y cuenta con filtros que permiten seleccionar el año y una o más empresas para su visualización. El prototipo de este informe se presenta en la Figura 2.21.



Figura 2.21. Prototipo de informe – Reporte de los trabajos por empresa

Una vez consensuado y aprobados los prototipos para los informes, se dio por concluida la Fase 2 de MIDA5.

Fase 3



Figura 2.22. Flujograma de las actividades de la Fase 2

En esta fase se comienza con la verificación del origen de los datos del proceso “Informes” con las cuales se va a desarrollar el modelo. Como se indicó en el componente de este trabajo, esta organización carece de datos organizados, por lo que se procede a identificar las fuentes de datos sin procesar que van a alimentar a una propuesta de base de datos relacional.

Para almacenamiento de los datos se busca una solución que no tenga costo, que permita acceder desde distintos dispositivos (computador o celular) y que se comparta los cambios en tiempo real (dentro y fuera de la organización). Para satisfacer esto se propone el uso de una hoja de cálculo Excel compartida mediante almacenamiento en la nube OneDrive, al mismo que se le incorpora macros para la actualización de la información.

Se propone la siguiente vista minable conceptual que servirá de soporte para los reportes:

Tabla 2.10. Vista minable conceptual

Tabla asignada: Equipos				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
color	Color del equipo	INT	Visualización del equipo, etiqueta	Colores (id_color)
descripcion	Descripción adicional del equipo	VARCHAR (1000)	Toma de inventario	
estado	Estado físico/funcional del equipo	INT	Revisión física	Estados (id_estado)
fabricante	Fabricante del equipo	INT	Etiqueta de equipo	Fabricantes (id_fabricante)
fecha_adquisicion	Fecha en que se registra el equipo en el inventario	DATE	Facturas	
fecha_garantia	Fecha hasta la cual tiene garantía un equipo	DATE	Facturas	

modelo	Modelo del equipo	VARCHAR (255)	Etiqueta de equipo	
nombre	Nombre del equipo	VARCHAR (255)	Etiqueta de equipo	
serial	Serial único de un equipo	VARCHAR (50)	Etiqueta de equipo	
tipo	Tipo del equipo	INT	Toma de inventario	Tipos (id_tipo)
ubicación	Ubicación física del equipo	INT	Toma de inventario	Ubicaciones (id_ubicacion)
valor	Valor en dólares del equipo	DECIMAL (8,2)	Facturas	
Tabla asignada: Informes				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
cliente	Cliente	VARCHAR (255)	Informes archivados	
fecha	Fecha en que se archiva el informe	DATE	Informes archivados	
id_informe	Identificador único del informe	INT	Asignado	
notas	Información adicional	VARCHAR (1000)	Actor encargado del proceso	
ubicación	Lugar donde se realizó el servicio	INT	Informes archivados	Ubicaciones (id_ubicacion)
valor	Valor en dólares del servicio	DECIMAL (8,2)	Facturas	
Tabla asignada: Ubicaciones				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
descripcion	Descripción adicional	VARCHAR (1000)	Informes archivados	
id_ubicacion	Identificador único de la ubicación	INT	Asignado	
latitud	Latitud (coordenada geográfica) de la ubicación	DECIMAL (9,6)	Informes archivados	
longitud	Longitud (coordenada geográfica) de la ubicación	DECIMAL (9,6)	Informes archivados	
nombre	Nombre de la ubicación	VARCHAR (255)	Informes archivados	
Tabla asignada: Colores				

Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
color	Nombre del color	VARCHAR (255)	Toma de inventario	
id_color	Identificador único de cada color	INT	Asignado	
Tabla asignada: Estados				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
id_estado	Identificador único de cada estado	INT	Asignado	
nombre	Nombre del estado	VARCHAR (255)	Toma de inventario	
Tabla asignada: Tipos				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
id_tipo	Identificador único de cada tipo de equipo	INT	Asignado	
nombre	Nombre del tipo de equipo	VARCHAR (255)	Toma de inventario	
Tabla asignada: Fabricantes				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
id_fabricante	Identificador único de cada fabricante	INT	Asignado	
nombre	Nombre del fabricante	VARCHAR (255)	Toma de inventario	
Tabla asignada: DetallesInformeEquipo				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
id_informe	Identificador único del informe	INT	Asignado	Informes (id_informe)
serial_equipo	Serial único de un equipo	VARCHAR (255)	Toma de inventario	Equipos (serial)
Tabla asignada: MovimientosEquipo				
Variable	Descripción	Tipo	Origen	Tablas relacionadas
descripcion	Descripción adicional	VARCHAR (1000)	Toma de inventario	
destino	Identificador único de una ubicación	INT	Toma de inventario	Ubicaciones (id_ubicacion)

equipo	Serial único de un equipo	VARCHAR (255)	Toma de inventario	Equipos (serial)
fecha	Fecha del movimiento	DATE	Asignado	
id_movimiento	Identificador único de cada movimiento	INT	Asignado	

En la siguiente actividad, se procedió a generar las tablas de hecho y de dimensión. A continuación, se presentan las tablas de hechos, las cuales se pueden encontrar junto a la tabla de dimensiones en el Anexo XXIV: F3 E2 A2 Formulario.

Tabla 2.11. Tabla de Hechos: Equipos

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Equipos	Almacena datos sobre los equipos inventariados	Colores (id_color), Estados (id_estado), Fabricantes (id_fabricante), Tipos (id_tipo), Ubicaciones (id_ubicacion)	descripcion, fecha_adquisicion, fecha_garantia, modelo, nombre, serial, valor

Tabla 2.12. Tabla de Hechos: Informes

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Informes	Almacena datos sobre los informes archivados	Ubicaciones (id_ubicacion)	cliente, fecha, id_informe, notas, valor

Tabla 2.13. Tabla de Hechos: Ubicaciones

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Ubicaciones	Almacena datos sobre las ubicaciones registradas		descripcion, latitud, longitud, nombre, id_ubicacion

Tabla 2.14. Tabla de Hechos: Colores

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Colores	Almacena datos sobre los colores registrados		color, id_color

Tabla 2.15. Tabla de Hechos: Estados

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Estados	Almacena datos sobre los estados registrados		id_estado, nombre

Tabla 2.16. Tabla de Hechos: Tipos

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Tipos	Almacena datos sobre los tipos de equipo		id_tipo, nombre

Tabla 2.17. Tabla de Hechos: Fabricantes

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
Fabricantes	Almacena datos sobre los fabricantes		id_fabricante, nombre

Tabla 2.18. Tabla de Hechos: DetallesInformeEquipo

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
DetallesInformeEquipo	Almacena datos sobre los detalles de informes y equipos	Informes (id_informe), Equipos (serial)	id_informe, serial_equipo

Tabla 2.19. Tabla de Hechos: MovimientosEquipo

Nombre	Descripción	Relación con tablas de dimensiones	Otras variables
FactMovimientosEquipo	Almacena datos sobre los movimientos de equipos	Ubicaciones (id_ubicacion), Equipos (serial)	descripcion, fecha, id_movimiento

Con esta información, se desarrolló un modelo para la vista manejable, tal como se ilustra en la Figura 2.23.

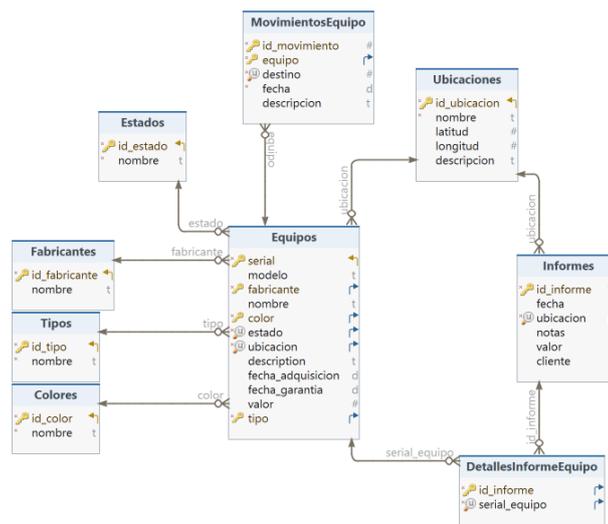


Figura 2.23. Modelo

Para los trabajos de ETL se realiza la extracción de la información de los Informes archivados de trabajos previos para alimentar la tabla de Informes, para alimentar la tabla de Equipos se procede con un levantamiento de inventario. Después se procede a cargar la información en una hoja de cálculo.

Tabla 2.20. Procesos de ETL (Extracción, Transformación y Carga)

Variable	Extracción	Transformación	Carga	Observaciones
color	Extraído de la visualización del equipo y etiqueta.	Convertir a formato estándar, si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Asegurarse de que los valores coincidan con los identificadores de color

descripcion	Extraído del inventario de equipos.	Limpiar datos para eliminar información redundante.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Descripciones extensas pueden ser truncadas para mantener consistencia
estado	Extraído de la revisión física del equipo.	Mapear a los identificadores de estado en la dimensión de Estados.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Verificar que los estados se correspondan correctamente con los identificadores
fabricante	Extraído de la etiqueta del equipo.	Mapear a los identificadores de fabricante en la dimensión de Fabricantes.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Asegurarse de que todos los fabricantes estén registrados en la dimensión correspondiente
fecha_adquisicion	Extraído de las facturas.	Validar formato de fecha y ajustar si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	La fecha debe estar en formato uniforme (e.g., YYYY-MM-DD)
fecha_garantia	Extraído de las facturas.	Validar formato de fecha y ajustar si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	La fecha debe estar en formato uniforme (e.g., YYYY-MM-DD)
modelo	Extraído de la etiqueta del equipo.	Estandarizar el formato del modelo.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Asegurarse de que los modelos estén claramente definidos y no duplicados
nombre	Extraído de la etiqueta del equipo.	Normalizar y estandarizar nombres si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Los nombres deben ser únicos y descriptivos
serial	Extraído de la etiqueta del equipo.	Verificar la unicidad y formato del serial.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	El serial debe ser único y no duplicado
tipo	Extraído del inventario de equipos.	Mapear a los identificadores de tipo en la dimensión de Tipos.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Verificar que los tipos sean consistentes con los identificadores

ubicación	Extraído del inventario de equipos.	Mapear a los identificadores de ubicación en la dimensión de Ubicaciones.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	Asegurarse de que todas las ubicaciones estén registradas en la dimensión correspondiente
valor	Extraído de las facturas.	Validar el formato de valor y convertir a formato decimal.	Cargado en la tabla de hechos de Equipos.	El valor debe ser exacto y estar en formato decimal correcto
cliente	Extraído de los informes archivados.	Normalizar nombres de clientes si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	Verificar que los nombres de clientes sean consistentes y correctos
fecha	Extraído de los informes archivados.	Validar formato de fecha y ajustar si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	La fecha debe estar en formato uniforme (e.g., YYYY-MM-DD)
id_informe	Extraído de los informes archivados	Verificar unicidad y formato del identificador.	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	El identificador debe ser único y estandarizado
notas	Extraído de la información adicional en los informes.	Limpiar y estandarizar el formato de las notas.	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	Las notas pueden ser extensas, verificar truncamiento si es necesario
ubicación	Extraído de los informes archivados	Mapear a los identificadores de ubicación en la dimensión de Ubicaciones.	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	Asegurarse de que las ubicaciones sean consistentes con los identificadores
valor	Extraído de las facturas.	Validar el formato de valor y convertir a formato decimal	Cargado en la tabla de hechos de Informes.	El valor debe ser exacto y estar en formato decimal correcto
descripcion	Extraído del inventario de equipos.	Limpiar datos para eliminar información redundante.	Cargado en la tabla de hechos de MovimientosEquipo.	Descripciones extensas pueden ser truncadas para mantener consistencia

destino	Extraído del inventario de equipos.	Mapear a los identificadores de ubicación en la dimensión de Ubicaciones.	Cargado en la tabla de hechos de MovimientosEquipo.	Asegurarse de que los destinos sean consistentes con los identificadores
equipo	Extraído del inventario de equipos.	Mapear a los seriales de equipo en la dimensión de Equipos.	Cargado en la tabla de hechos de MovimientosEquipo.	Verificar que los seriales de equipos sean consistentes con los identificadores
fecha	Extraído de la información de movimientos	Validar formato de fecha y ajustar si es necesario.	Cargado en la tabla de hechos de MovimientosEquipo.	La fecha debe estar en formato uniforme (e.g., YYYY-MM-DD)
id_movimiento	Extraído de la información de movimientos	Verificar unicidad y formato del identificador.	Cargado en la tabla de hechos de MovimientosEquipo.	El identificador debe ser único y estandarizado.

Todo esto se consolida en la vista minable operativa adjuntada en el [Anexo XXVI - F3 E4 A1 Formulario](#).

Fase 4



Figura 2.24. Flujograma de las actividades de la Fase 2

En la actividad F3 E1 A1, se especificaron los detalles de la herramienta computacional que se utilizará para los informes. La herramienta seleccionada es Tableau, debido a su facilidad para importar datos directamente desde hojas de cálculo. Tableau ofrece una versión gratuita y una de pago: la versión gratuita permite visualizar los informes generados, mientras que la versión de pago, que será utilizada por el facilitador, permite generar estos informes.

Tabla 2.21. Especificaciones de la herramienta computacional

ESPECIFICACIONES DE LA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL	CARACTERÍSTICAS VISUALES	REQUISITOS TÉCNICOS	FUNCIONALIDADES
Tableau	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz gráfica intuitiva - Visualizaciones interactivas y dinámicas - Paneles de control personalizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau Desktop - Sistema operativo compatible - Conexión a datos - Requisitos mínimos de hardware para el rendimiento óptimo 	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión y visualización de datos en tiempo real - Creación de dashboards y gráficos avanzados - Análisis interactivo y filtrado de datos - Acceso y visualización de reportes solo desde computadora

En la actividad siguiente se procede a definir las tareas que deben ejecutarse en las herramientas computacionales, incluyendo las técnicas/fórmulas para su ejecución y las herramientas posibles que podrían ser necesarias.

Tabla 2.22. Tareas, técnicas y herramientas

TAREA	TÉCNICA	HERRAMIENTA
Cálculo de tiempo aproximado de permanencia de los equipos en Bodega de Matriz	Join de Tablas, Filtrado, Cálculo de tiempo	Tableau
Cálculo de valores por mes de servicios prestados.	Filtrado, Sumatorias	Tableau
Cálculo de número de servicios por mes	Filtrado, Sumatorias	Tableau
Cálculo de valores por mes de cada cliente por servicios prestados.	Filtrado, Sumatorias	Tableau
Cálculo de número de servicios por mes de cada cliente.	Filtrado, Sumatorias	Tableau

Para estimar el tiempo aproximado de permanencia de los equipos en inventario, se lleva a cabo una consulta similar a la presentada en la Figura 2.25.

```
-- Definir la fecha actual
SET @fecha_actual = CURDATE();

-- Consulta para calcular el tiempo en meses desde el último movimiento
SELECT
    e.serial AS serial_equipo,
    TIMESTAMPDIFF(MONTH, MAX(m.fecha), @fecha_actual) AS meses_transcurridos
FROM
    Equipos e
JOIN
    MovimientosEquipo m ON e.serial = m.equipo
WHERE
    e.ubicación = 1
GROUP BY
    e.serial;

return go(f, seed, [])
}
```

Figura 2.25. Consulta para tiempo de almacenaje

Donde “ubicación = 1” hace referencia a que se ha almacenado la ubicación “Matriz” con el índice 1 en la tabla de Ubicaciones.

Para el cálculo de los montos por mes de los servicios brindados filtrando por mes, se utiliza una consulta similar a la presentada en la Figura 2.26.

```
SELECT
    MONTH(fecha) AS mes,
    SUM(valor) AS valor_acumulado
FROM
    Informes
WHERE
    YEAR(fecha) = 2023
GROUP BY
    MONTH(fecha)
ORDER BY
    mes;
```

Figura 2.26. Consulta para montos mensuales

Para mostrar el número de trabajos que se realizan por mes se utiliza una consulta similar a la que se muestra en la Figura 2.27.

```
SELECT
    MONTH( fecha ) AS mes,
    COUNT( id_informe ) AS numero_trabajos
FROM
    Informes
WHERE
    YEAR( fecha ) = 2023
GROUP BY
    MONTH( fecha )
ORDER BY
    mes;
```

Figura 2.27. Consulta para número de trabajos por mes

Para mostrar la cantidad de trabajos realizados para un cliente específico, se utiliza una consulta similar a la anterior, pero con un filtro adicional por cliente. Esta consulta mantiene el filtro por año y añade la condición de que el cliente debe ser igual al seleccionado, como se ilustra en la Figura 2.28.

```
SELECT
    MONTH( fecha ) AS mes,
    COUNT( id_informe ) AS numero_trabajos
FROM
    Informes
WHERE
    YEAR( fecha ) = 2023
    AND cliente = 'UDLA'
GROUP BY
    MONTH( fecha )
ORDER BY
    mes;
```

Figura 2.28. Consulta para montos por mes de un cliente

De manera similar, para mostrar los montos mensuales de un cliente, se utiliza una consulta análoga a la anterior, pero en lugar de contar, se emplea un acumulador. Esta consulta refleja los montos acumulados por mes, como se muestra en la Figura 2.29.

```

SELECT
    MONTH(fecha) AS mes,
    SUM(valor) AS monto_mensual
FROM
    Informes
WHERE
    YEAR(fecha) = 2023
    AND cliente = 'UDLA'
GROUP BY
    MONTH( fecha)
ORDER BY
    mes;

```

Figura 2.29. Consulta números de trabajos por mes de un cliente

Después se procedió a la implementación de los reportes en la herramienta de Tableau. Los resultados se muestran en el siguiente capítulo ([3.1. Resultados](#)).

2.3. Evaluación de calidad

En este apartado se muestra los resultados obtenidos al aplicar los cuestionarios mencionados al final del documento de MIDA5.

Tabla 2.23. Evaluación de calidad – Fase 0

Fase 0				
Etapa # Actividad #	Pregunta	Rol		
		Técnico	Administrativo	Gerente Operativo
E 1 A 2	¿Se listaron, de manera completa y precisa, todas las actividades que realiza en su rol dentro de la organización?	Si	Si	Si
E 1 A 3	¿Se unificaron de manera efectiva las actividades relacionadas para mejorar la eficiencia de los procesos?	Si	Si	Si

E 1 A 4	¿Se acordaron nombres adecuados para los procesos que reflejan su propósito y función?	Si	No	Si
E 2 A 1	¿Los actores comprenden y están alineados con el propósito, aspiraciones, and estrategias de la organización?	Si	Si	Si
E 2 A 2	¿Los procesos identificados se vinculan claramente con las estrategias específicas de la empresa?	Si	Si	Si
E 2 A 3	¿Se agruparon y asignaron responsabilidades claras para los procesos?	Si	Si	Si
E 3 A 1	¿Los actores están de acuerdo con los procesos actuales identificados y la ponderación obtenida?	Si	Si	Si
E 3 A 2	¿Se han identificado y priorizado los procesos más críticos para la mejora inmediata?	Si	Si	Si

El representante del rol de Administrativo responde con un no en la pregunta de la actividad E1 A4 porque percibe que los nombres acordados para los procesos asignados no responden a un estándar para ser designados.

Tabla 2.24. Evaluación de calidad – Fase 1

Fase 1				
Etapa # Actividad #	Pregunta	Rol		
		Técnico	Administrativo	Gerente Operativo

E 1 A 1	¿El proceso se desglosó en pasos específicos y claros?	Si	Si	Si
E 2 A 1	¿El escenario fue realista, adecuado y detallado para la ejecución del proceso?	Si	Si	Si
E 2 A 2	¿Se asignaron roles específicos y claros para llevar a cabo el proceso?	Si	Si	Si
E 2 A 3	¿Se presentaron y entendieron las reglas del proceso por todos los actores?	Si	Si	Si
E 2 A 4	¿La simulación del proceso se llevó a cabo de manera efectiva y se realizaron observaciones importantes?	Si	Si	Si
E 2 A 5	¿Se analizaron e identificaron las fuentes de datos adecuadas para cada paso del proceso?	Si	Si	Si
E 3 A 1	¿Se explicó adecuadamente la primera versión del nuevo proceso obtenido de la simulación?	Si	Si	Si
E 3 A 2	¿Se identificaron dificultades reales y prácticas durante la ejecución del proceso y se evaluaron sus impactos?	Si	Si	No

E 3 A 3	¿Se plantearon acciones de mejora específicas para las dificultades del proceso mejorado?	Si	Si	Si
E 4 A 1	¿El proceso rediseñado satisface la expectativa de su puesto de trabajo?	Si	Si	Si

El Gerente Operativo responde negativamente a la pregunta de la actividad E3 A2, sus comentarios indican que es difícil simular el proceso con un rol externo a la organización, que no es posible simularlo por la gran variedad de clientes que han tenido.

Tabla 2.25. Evaluación de calidad – Fase 2

Fase 2		
Etapa # Actividad #	Pregunta	Encargado del Proceso
E 1 A 1	¿Las oportunidades de datos identificadas van a mejorar la eficiencia o efectividad del proceso?	Si
E 1 A 2	¿Las oportunidades viables basadas en las fuentes de datos satisfacen las necesidades de la organización?	Si
E 2 A 1	¿La incorporación de las oportunidades viables para crear un informe satisface la necesidad de su cargo laboral?	Si
E S 3 A 1	¿El prototipo satisface las necesidades y refleja todo lo planteado en el proceso mejorado?	Si

Tabla 2.26. Evaluación de calidad – Fase 3

Fase 3		
Etapa # Actividad #	Pregunta	Encargado del Proceso
E 1 A 1	¿Se identificaron y distinguieron las fuentes de datos procesadas y no procesadas adecuadas para el proceso mejorado?	Si

Tabla 2.27. Evaluación de calidad – Fase 4

Fase 4		
Etapa # Actividad #	Pregunta	Encargado del Proceso
E 1 A 1	¿Se detallaron adecuadamente las especificaciones técnicas y funcionales de la herramienta computacional?	Si
E 2 A 1	¿Se identificaron de manera completa y precisa las tareas requeridas por los actores junto con las técnicas y herramientas necesarias para su ejecución de la herramienta computacional?	Si
E 4 A 1	¿Las pruebas de usuario de se efectuaron de manera efectiva?	Si

Una vez aplicadas todas las fases y recopilada la información del cliente respecto a su satisfacción con la metodología, se da por finalizado el trabajo.

3. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Resultados

A continuación, se presentan los reportes generados con la herramienta computacional Tableau:

Reporte del inventario

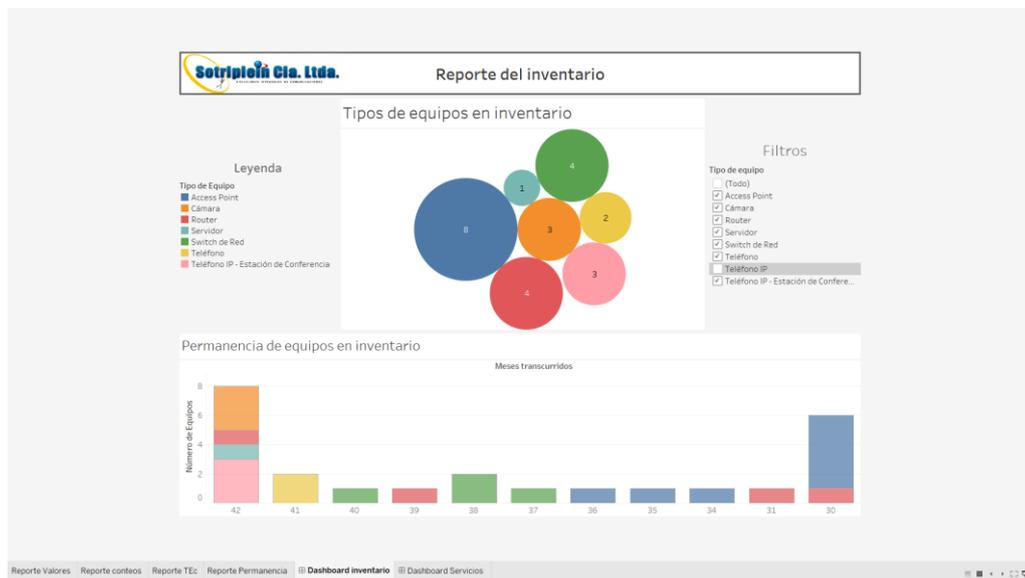


Figura 3.1. Reporte del inventario - Tableau

Este reporte presenta un resumen de los equipos registrados en el inventario. Responde a dos requerimientos que el actor principal solicita:

- 1) ¿Cuántos equipos hay por cada tipo de equipo?
- 2) ¿Cuánto tiempo (en meses) se encuentran los equipos del inventario?

El reporte se subdivide en 2 apartados y un filtro. El primer apartado se llama “Tipos de equipo en inventario”, muestra mediante un diagrama de burbujas la distribución de los equipos en los distintos tipos de equipo. El segundo apartado se denomina “Permanencia de equipos en inventario”, es un gráfico de barras que muestra el valor calculado de los meses transcurridos desde la fecha de adquisición hasta la fecha actual vs el número de equipos, este diagrama de barras comparte colores de los tipos de equipos del primer apartado. Además, posee un filtro para poder seleccionar el tipo de equipos que se quiere mostrar, este afecta a ambos apartados del reporte.

Reporte de servicios ejecutados

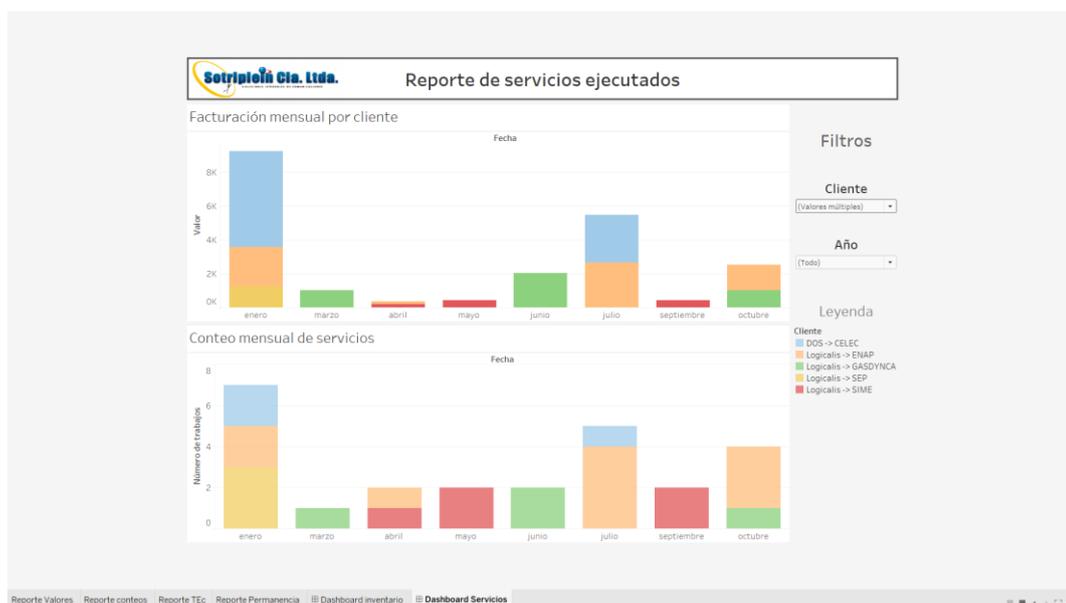


Figura 3.2. Reporte de servicios ejecutados - Tableau

Este reporte se divide en dos apartados, 2 filtros y una leyenda. El primer apartado se llama “Facturación mensual por cliente”, posee un gráfico de barras que presenta la sumatoria de los valores de los servicios brindados por mes. El segundo apartado es igualmente un gráfico de barras, presenta el conteo de trabajos por mes. Ambos gráficos se encuentran pintados según el porcentaje de clientes en cada una de las barras. El primer filtro se llama “Cliente” y este permite seleccionar los clientes que se van a mostrar en ambos apartados. El segundo filtro se llama “Año” y permite seleccionar los años de los que se quiere mostrar la información en los dos apartados. Finalmente posee una Leyenda que muestra los colores junto a los nombres de los clientes a los que pertenece.

La demostración del correcto funcionamiento de estos reportes se encuentra en el [Anexo XXX: Vídeo – Demostración de herramienta computacional.](#)

3.2. Conclusiones

Respecto al objetivo general: La aplicación de la metodología experimental MIDA5 resultó exitosa en la mejora del proceso prioritario dentro de la organización Sotriplein Cia. Ltda., organización previamente carente de procesos definidos y datos organizados. A través de esta metodología, se logró establecer una base para la gestión de datos y bases para procesos, lo que permitirá mejorar la operatividad y la toma de decisiones en la organización a futuro.

Respecto al primer objetivo específico: La utilización de técnicas de gamificación y diseño centrado en el usuario facilitó el levantamiento de la información de las actividades, haciéndolo más efectivo y participativo. Los usuarios mostraron una mayor disposición a contribuir con información precisa y completa, lo que permitió una comprensión más profunda de las necesidades y desafíos de la organización.

Respecto al segundo objetivo específico: La caracterización y evaluación de los procesos permitieron identificar las áreas que requerían mejoras y los problemas subyacentes que afectaban a la organización. Esta evaluación detallada sirvió como base para diseñar cambios que mejoraron el proceso prioritario de la organización.

Respecto al segundo objetivo específico: La identificación del origen de los datos y la generación de un modelo de base de datos fueron pasos fundamentales para organizar la información de manera coherente y accesible, sin embargo debido a la naturaleza de la organización de no tener datos organizados esta tarea tomó más tiempo de lo esperado. El modelo de datos resultante facilitó la integración y el análisis posterior, asegurando que toda la información relevante estuviera disponible y correctamente catalogada.

Respecto al cuarto objetivo específico: La aplicación de técnicas de analítica de datos sobre las fuentes de información en la organización permitió extraer insights valiosos como el tiempo de permanencia de los equipos en bodega. Este datamart se convirtió en la base para los informes solicitados por el cliente.

Respecto al quinto objetivo específico: La elaboración del datamart, basada en un reporte aprobado por el actor delegado, garantizó que el producto final estuviera alineado con las expectativas y necesidades de la organización. Este datamart no solo cumplió con los requisitos establecidos, sino que también mejoró la capacidad de visualización de datos de la organización.

Respecto a la evaluación de la metodología MIDA5: Aunque la metodología MIDA5 demostró ser efectiva en la mejora dentro de la organización, se observó que no incluye un mecanismo específico para medir de manera cuantitativa las mejoras implementadas. La falta de una herramienta o método para evaluar el impacto de las mejoras puede limitar la capacidad para valorar objetivamente los resultados y realizar ajustes necesarios para optimizar el proceso.

3.3. Recomendaciones

Recomendaciones para la metodología MIDA5

1. Determinar los conocimientos que debe poseer la persona que desarrolla el rol de facilitador en el desarrollo de la metodología.
2. Describir de forma más detallada la distinción entre actores internos y externos.
3. Detallar al inicio de cada Fase o Etapa qué actividades se pueden realizar en una misma sesión con los actores.
4. Cambiar el término actividad por el término tareas para las acciones que realizan los actores dentro de las organizaciones para evitar confusión con el término de actividad de la metodología.
5. En el formulario de la actividad F0 E1 A4 agregar una breve descripción a los nombres de los procesos acordados.
6. En la Fase 1 antes de empezar con las mejoras del proceso prioritario, es recomendable aumentar una actividad previa para definir los recursos que van a estar disponibles para la mejora del proceso. Esta información se puede obtener del promotor o del actor encargado del proceso.
7. Incluir un campo en el formulario F1 E2 A5 para registrar cuando un proceso es descartado debido a la falta de suficientes fuentes de datos.
8. Dentro de la Fase 2 agregar referencia a métodos para el levantamiento de información o implementar actividades para la recolección de información para organizaciones sin datos organizados.
9. En el F4 E1 A2 Formulario agregar un campo que permita definir la versión de la herramienta computacional.
10. En todos los formularios, se recomienda incluir un espacio en el pie de página para registrar el nombre de la organización. Esto facilitará la identificación y el seguimiento de los documentos en función de su origen.
11. Se recomienda desarrollar e implementar un mecanismo para medir cuantitativamente las mejoras resultantes de la aplicación de la metodología MIDA5.

Recomendaciones para la organización

1. Implementación de una Base de Datos: Se sugiere implementar una base de datos para gestionar de manera eficiente toda la información de la organización. Esta base de datos permitirá centralizar los datos y agilizar el acceso a los mismos.
2. Segmentación de la Información de Informes: Se recomienda dividir la información del archivo Informes en tres categorías distintas: Informes, Inventario y Contabilidad. Esta separación permitirá una mejor organización de los datos, reducir tiempo de las consultas y facilitar el acceso a cada tipo de registro.
3. Aplicación de Metodologías Adicionales: Se aconseja utilizar metodologías adicionales para completar la definición y estandarización de los procesos identificados.
4. Regulación del inventario de Equipo: Se recomienda establecer directrices claras para la gestión de equipos que permanecen en inventario por periodos prolongados. Las reglas deben contemplar la posibilidad de chatarrización o venta de los equipos para evitar acumulación innecesaria y asegurar una rotación efectiva de los equipos.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. Fernández, F. Javier, F. Rodríguez y J. Carlos, «La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento,» *Revista ean*, nº 84, pp. 79-95, 2018.
- [2] S. R. Reosekar y D. S. Pohekar, «Six Sigma methodology: a structured review,» vol. 5, nº 4, 2014.
- [3] M. MCCORMICK, «Waterfall vs. Agile methodology,» *MPCS*, vol. 3, pp. 18-19, 2012.
- [4] I. MOOTEE, *Design Thinking para la innovación estratégica*, Madrid: Empresa Activa, 2014.
- [5] E. B. RAMÍREZ, C. W. G. ESTRELLA y S. K. S. GÁRATE, «La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales,» *Revista científica de sistemas e informática*, vol. 1, nº 2, pp. 38-53, 2021.
- [6] M. G. DOMINGO y E. M. PERA, *Diseño centrado en el usuario*, Universitat Oberta de Catalunya, 2010.
- [7] K. WERBACH, «(Re) defining gamification: A process approach,» de *Persuasive Technology: 9th International Conference, PERSUASIVE 2014, Padua, Italy, May 21-23, 2014. Proceedings 9*, 2014.
- [8] P. CHAPMAN y e. al., «The CRISP-DM user guide,» 4th CRISP-DM SIG Workshop in Brussels in March, 1999.
- [9] Z. AHMAD y e. al., «The review for visual analytics methodology,» 2022.
- [10] R. FELDMAN y I. DAGAN, «Knowledge Discovery in Textual Databases (KDT),» 1995.
- [11] Microsoft, «Team Data Science Process,» [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-science-process/>. [Último acceso: 31 Julio 2024].
- [12] IBM, «Analytics Solutions Unified Method for Data Mining (ASUM-DM),» [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter>. [Último acceso: 31 Julio 2024].
- [13] S. Weiss, N. Indurkha, T. Zhang y F. Damerou, *Data Mining Methodology for Engineering Applications*, Morgan Kaufmann, 1998.
- [14] Capgemini, «Analytics and Big Data Adoption (AABA),» [En línea]. Available: <https://www.capgemini.com/insights/research-library/analytics-and-big-data-adoption/>. [Último acceso: 31 Julio 2024].
- [15] I. O. f. S. (ISO), «ISO 9241:2010 — Ergonomics of Human-System Interaction,» International Organization for Standardization, 2010.

- [16] S. Batt y e. al., «Learning Tableau: A data visualization tool, » *The Journal of Economic Education*, vol. 51, nº 317-328, 2020.
- [17] P. Cornell, *Excel as Your Database*, New York, NY, USA: Apress, 2007.
- [18] B. A. Espinoza, M. Santorum y J. Aguilar, *MIDA5 A User Centered Business Process Analytics Methodology*, Quito: Facultad de Ingeniería en sistemas, Escuela Politécnica Nacional, En prensa.
- [19] L. Carvajal, *Metodología de la Investigación Científica. Curso general y aplicado*, 28 ed., Santiago de Cali: U.S.C., 2006, p. 139.

5. ANEXOS

A continuación, se presenta la lista de los Anexos:

[Anexo I: F0 E1 A1 Formulario](#)

[Anexo II: F0 E1 A3 Formulario](#)

[Anexo III: F0 E1 A4 Formulario](#)

[Anexo IV: F0 E2 A1 Formulario 1](#)

[Anexo V: F0 E2 A1 Formulario 2](#)

[Anexo VI: F0 E2 A2 Formulario](#)

[Anexo VII: F0 E2 A3 Formulario](#)

[Anexo VIII: F0 E3 A1 Formulario](#)

[Anexo IX: F0 E3 A2 Formulario](#)

[Anexo X: F1 E1 A1 Formulario](#)

[Anexo XI: F1 E2 A1 Formulario](#)

[Anexo XII: F1 E2 A2 Formulario](#)

[Anexo XIII: F1 E2 A4 Formulario](#)

[Anexo XIV: F1 E2 A5 Formulario](#)

[Anexo XV: F1 E3 A1 Formulario](#)

[Anexo XVI: F1 E3 A2 Formulario](#)

[Anexo XVII: F1 E3 A3 Formulario](#)

[Anexo XVIII: F1 E4 A1 Formulario](#)

[Anexo XIX: F2 E1 A1 Formulario](#)

[Anexo XX: F2 E1 A2 Formulario](#)

[Anexo XXI: F2 E2 A1 Formulario](#)

[Anexo XXII: F2 E2 A2 Formulario](#)

[Anexo XXIII: F3 E2 A1 Formulario](#)

[Anexo XXIV: F3 E2 A2 Formulario](#)

[Anexo XXV: F3 E3 A1 Formulario](#)

[Anexo XXVI: F3 E4 A1 Formulario](#)

[Anexo XXVII: F4 E1 A1 Formulario](#)

[Anexo XXVIII: F4 E2 A1 Formulario](#)

[Anexo XXIX: Vídeo – Demostración de herramienta computacional](#)